



# Centro Nacional de Despacho

## Taller Técnico Integrando Energías Renovables en Sistema de Potencia de Centroamérica

Panamá, 28 de octubre del 2016

# Prácticas actuales a nivel Nacional para la Planeación de la Operación Segura



# Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A. Sistema Interconectado Nacional



**ETEESA**

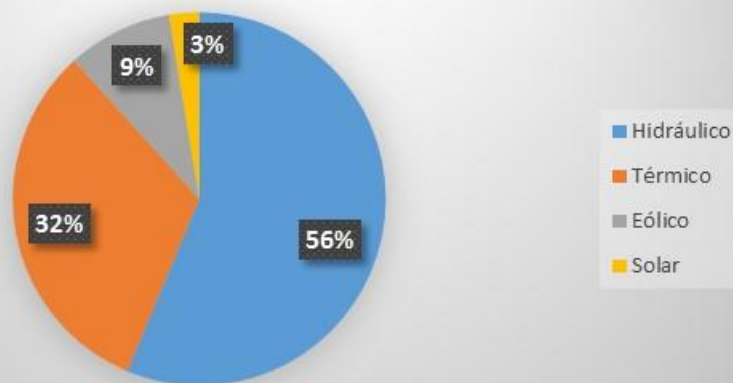
Empresa de Transmisión Eléctrica S.A.

Unimos Panamá con Energía

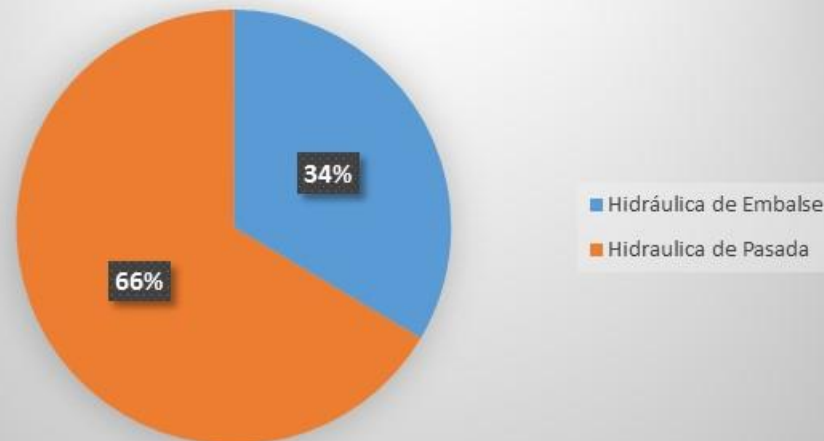


# Datos Generales del Sistema/Estadísticas

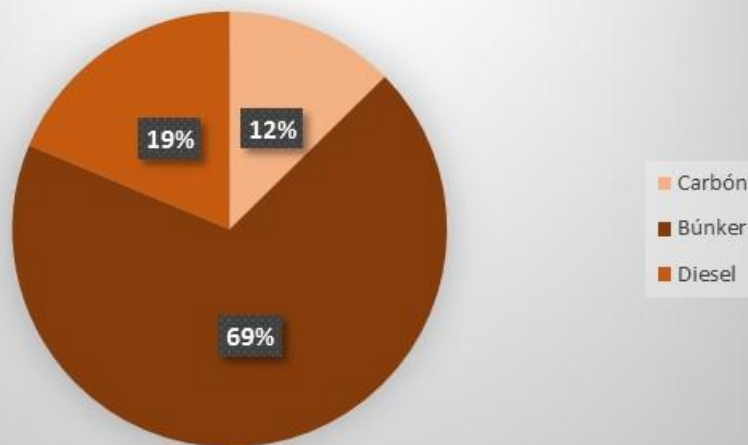
## Capacidad Instalada



## Capacidad Instalada Hidráulica



## Capacidad Instalada Térmica



Hidráulico: 1,670 MW  
Térmico: 948 MW  
Eólico: 270 MW  
Solar: 77 MW  
Total: 2,965 MW

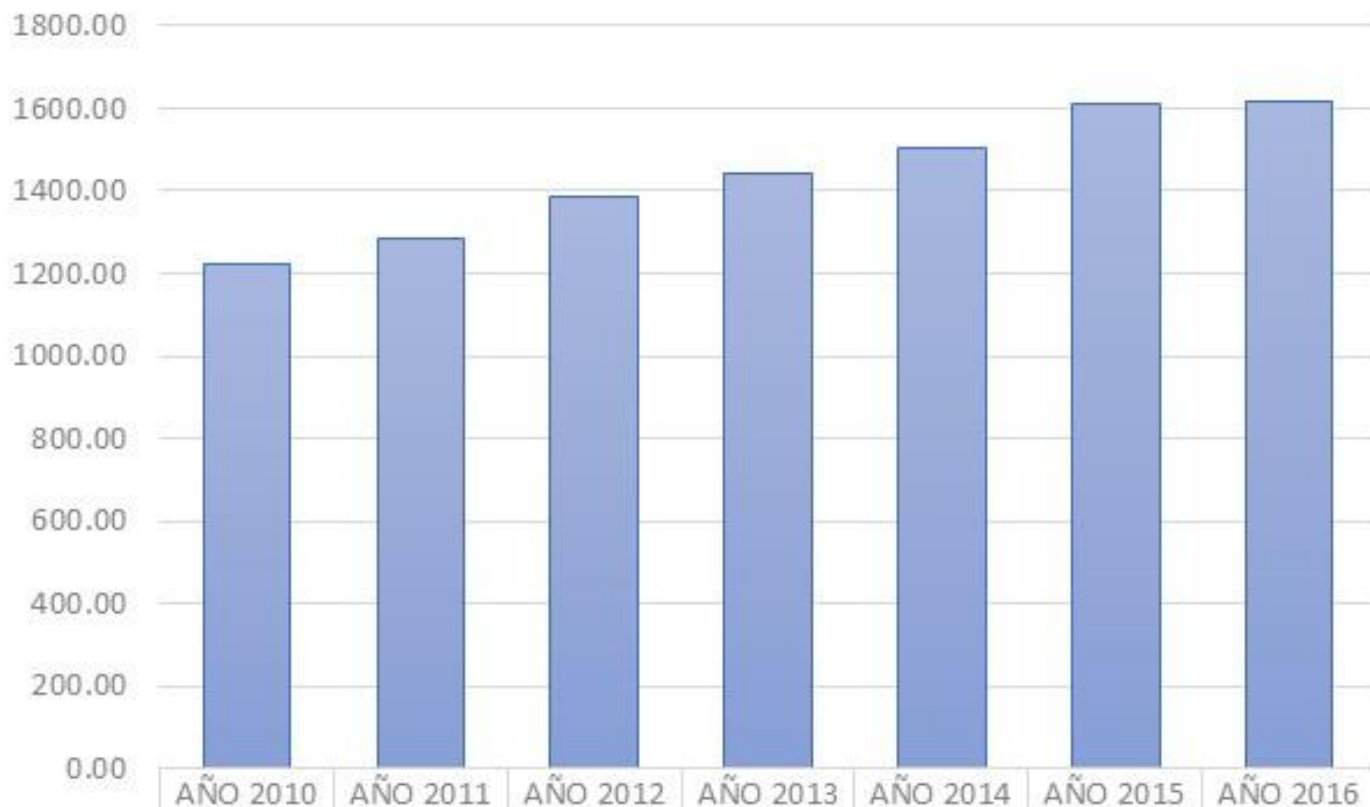
**Capacidad Firme 1,800 MW**  
**Demanda: 1,618 MW**



# Datos Generales del Sistema/Estadísticas

Crecimiento Promedio Anual: 4.81%

## Demanda Máxima



■ Demanda Máxima

AÑO 2010

AÑO 2011

AÑO 2012

AÑO 2013

AÑO 2014

AÑO 2015

AÑO 2016

1222.40

1286.46

1386.27

1443.94

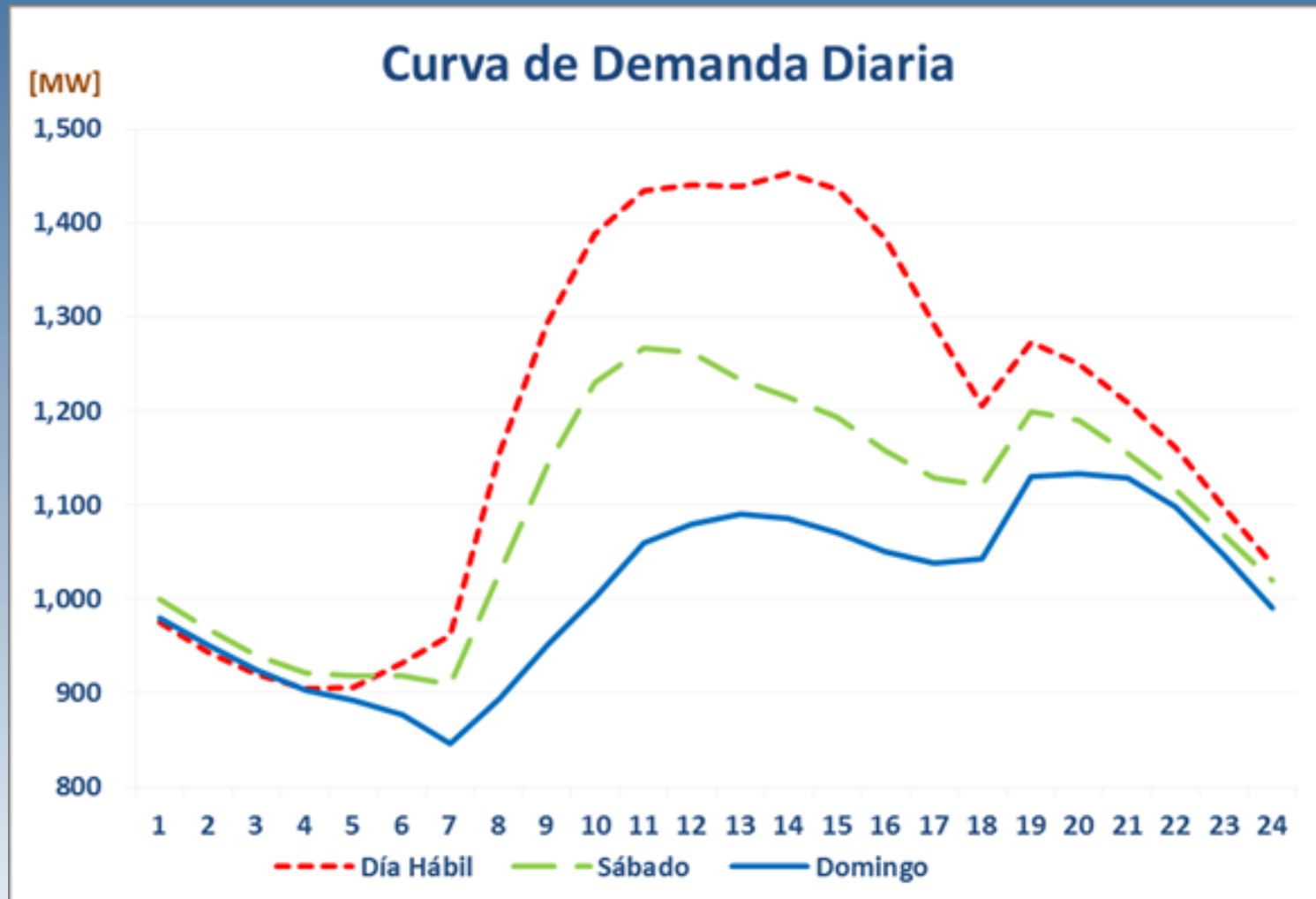
1503.46

1612.00

1618.00



# Curvas Típicas de Demanda



# PROCEDIMIENTO DEL DESPACHO

## Mediano Plazo

- Horizonte de 104 semanas.
- SDDP
- Proyecciones de Recursos
- Proyecciones de combustibles

## Corto Plazo

- Horizonte de 1 semana.
- NCP
- Mantenimientos
- Restricciones Operativas

## Diario

- Horizonte de 24 horas.
- NCP
- Indisponibilidades
- Transacciones MER

## Tiempo Real

- Cada Instante
- Cumplimiento de Reservas Operativas
- Control de Intercambios
- Seguimiento a Criterios de Calidad y Seguridad



# CRITERIOS DE CONFIABILIDAD – PLANEAMIENTO

Potencia

- Debe ser de 14% de la Potencia Efectiva.

Energía

- No más del 5% de las Series Sintéticas Estudiadas.

Reserva  
Contingente

- La necesaria para cubrir la máxima falla simple en cualquier instante.

VERE

- Menor de 1.5% y es el porcentaje promedio de la demanda que se raciona en un periodo determinado

VEREC

- Menor del 2% y representa el porcentaje de las series sintéticas más secas, en las que se ha presentado racionamiento de energía eléctrica





# ESTUDIOS DEL SISTEMA ELÉCTRICO

2 AÑOS

- Informe de Diagnóstico Actual y de Muy Corto Plazo del Sistema de Transmisión

1 AÑO

- Informe de Seguridad Operativa de la Red Eléctrica Nacional.



# ENERGÍA RENOVABLE VARIABLE

## Planeamiento

- Proyectos Considerados en Planes de Expansión
- Características de la Central de Generación y Equipamiento.
- Estudios de Viabilidad de Conexión y Cumplimiento de Códigos.
- Escenarios Históricos de Recurso.
- Modelo de sorteo de Escenarios del SDDP.
- Estimaciones de Corto Plazo para los escenarios de 1 Semana, según registros recientes.

## Experiencia Operativa

- Centrales Eólicas
  - Generación estable en períodos de alto y bajo recurso.
  - Incursiones fuertes en períodos de transición Seca-Lluviosa-Seca.
  - Alto nivel de Penetración.
  - Seguimiento a estimaciones de Agente.
- Centrales Solares
  - Generación Estable en Horas de Incidencia Solar.
  - Pocas variaciones en períodos de transición.
  - Bajo nivel de Penetración.
  - Seguimiento a estimaciones de Agente.



# PROYECTOS DE EXPANSIÓN DE GENERACIÓN RENOVABLE VARIABLE

PROYECTO	MW	FECHA
Ikako	10	ene-17
Ikako II	10	ene-17
Ikako III	10	ene-17
Ikako IV	10	ene-17
Panasolar	9.99	ene-17
Campo Solar Tocumen	38.4	mar-17
<b>UEP Penonomé 2</b>	<b>67.5</b>	<b>mar-17</b>
Sol de David	9.99	abr-17
Sol de Caldera	5.5	abr-17
Sol Real	9.99	abr-17
Vista Alegre	9.99	abr-17
Milton Solar	9.99	abr-17
Estrella Solar	5	abr-17
Los Llanos	9.99	ene-17
Solar Progreso	19.8	jun-17
Solar Progreso	29.7	jun-17
Boqueron	19.8	jun-17
<b>TOTAL</b>	<b>285.64</b>	

PROYECTO	MW	FECHA
La Esperanza	19.99	ene-18
Bosques Solares Coclé	10	mar-18
Bosques Solares Penonomé	10	mar-18
Aguadulce Solar	20	mar-18
Solar Pacora	10	ene-18
Panameña de Energía Solar VI	10	mar-18
Panameña de Energía Solar V	9.96	abr-18
Panameña de Energía Solar IV	9.96	may-18
Panameña de Energía Solar III	9.96	jun-18
Panameña de Energía Solar II	9.96	jul-18
<b>TOTAL</b>	<b>119.83</b>	

PROYECTO	MW	FECHA
Camarones	20	jun-19
Providencia Solar	10	mar-19
La Mata	10	mar-19
El Chumical	40	2019
Penonome	120	2019
Las Lajas	30	ene-19
Agua Fria	10	ene-19
El Coco	10	ene-19
El Higo I	10	2019
Ener Solar I	19.9	2019
Ener Solar II	19.9	2019
Hiperion Solar	19.89	2019
Solar Antón	5	2019
Solar Barú	10	2019
Tea Solar I	19.89	2019
<b>Toabre</b>	<b>105</b>	<b>2019</b>
<b>TOTAL</b>	<b>459.58</b>	



# REQUERIMIENTOS TÉCNICOS PARA CONEXIÓN DE ERV

## Código de Red Eólico

- $57.5 \text{ Hz} < f < 62 \text{ Hz}$  Operación continua
- $90\% < V < 110\%$  Operación continua.
- Flicker: Según estándar IEC 61000-3-7 (EPsti = 0.35; EPlti=0.25).
- $-0.95 < fp < 0.95$ .
- Control de tensión Constante.
- Contar con opciones de modo de control de fp.
- Armónicos: Según normas IEC 61400-21 e IEC 61400-3-6
- Característica LVRT:  $V=0$  hasta  $t= 0.15 \text{ s}$
- Característica HVRT:  $V=120\%$  hasta  $t= 2.0 \text{ s}$
- Capacidad de aportar alta corriente reactiva durante fallas.
- Retornar a 100% de Pmax en  $t=1.0 \text{ s}$  después de despeje de falla.

## Código de Red Fotovoltaico

- $57.5 \text{ Hz} < f < 62 \text{ Hz}$  Operación continua
- $90\% < V < 110\%$  Operación continua.
- Flicker: Según estándar IEC 61000-3-7 (EPsti = 0.35; EPlti=0.25).
- $-0.95 < fp < 0.95$ .
- Con capacidad de modo de control de tensión, control de factor de potencia y control de potencia reactiva.
- Control de Frecuencia.
- Armónicos: Según normas IEC 61400-21 e IEC 61400-3-6
- Característica LVRT:  $V=0$  hasta  $t= 0.15 \text{ s}$
- Característica HVRT:  $V=120\%$  hasta  $t= 2.0 \text{ s}$
- Capacidad de aportar alta corriente reactiva durante fallas.
- Retornar a 100% de Pmax en  $t=1.0 \text{ s}$  después de despeje de falla.



# Posibles impactos de las ERV en el Proceso de Planeamiento de la Operación.

Uso de Recursos en el Mediano Plazo.

Afectación en los CMS futuros.

Efecto en el Costo de Oportunidad del Agua

Previsiones de Reservas Operativas

Afectación a la Regulación de Frecuencia

CMS de Corto Plazo y Horarios





## Centro Nacional de Despacho

Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A.

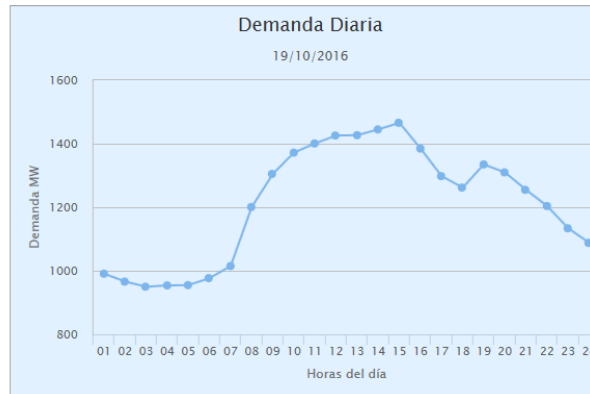
República de Panamá

Home Etesa English Mapa del Sitio Contactos

Inicio :: Nosotros :: Documentos :: Mercado :: SMEG :: Avisos :: Informes :: Estadísticas :: Comité Operativo :: Intercambio :: Libranzas :: MER :: Enlaces ::

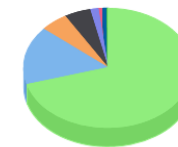
:: Bienvenidos a Nuestro Sitio Web ::

Buscar



### Entregado al Sistema

19/10/2016



- HIDROS: 22.871.88 MWh
- BUNKER: 5.101.91 MWh
- INTERCAMBIO: 1.732.76 MWh
- CARBON: 1.623.48 MWh
- AUTOGENERADORES: 523.23 MWh
- EOLICOS: 325.2 MWh
- SOLAR: 281.17 MWh
- DIESEL: 0 MWh



Bajo ninguna circunstancia la Empresa de Transmisión Eléctrica, S.A - ETESA - será responsable por el contenido o las informaciones que se obtengan a través de las conexiones que se realicen desde nuestro portal. ETESA no se hace responsable de ningún error u omisión, pérdidas o daños que resulten de la utilización de la información o material contenidos en este sitio.  
Declaración de Privacidad © 2009 ETESA Todos los Derechos Reservados - Sitio Web Desarrollado por Pixel Media Publicidad

